

Wärmetauscher, insbesondere Abgaswärmetauscher

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zum Kühlen von gas- oder flüssigen Medien, insbesondere einen Abgaswärmetauscher für eine Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Gehäuse, das zumindest eine Einlassöffnung mit einem sich anschließenden Ringkanal zum verteilten Einströmen eines Kühlmediums in das Innere des Gehäuses aufweist.

Ein derartiger Wärmetauscher ist aus der DE 102 38 882 A1 bekannt und umfasst ein rohrförmiges Gehäuse, in dem ein Rohrbündel zur axialen Durchströmung des Abgases eingesetzt ist, wobei das Rohrbündel von einem eingeleiteten Kühlmittel umspült wird. Infolge unterschiedlicher Temperaturbeaufschlagung der Rohre einerseits und des Gehäuses andererseits entstehen beim Betrieb des Abgaswärmetauschers Thermospannungen auf Grund unterschiedlicher Dehnungen der Rohre und des Gehäuses. Zum Ausgleich derartiger Spannungen sind in dem Gehäuse Schlitze angeordnet, die nach außen durch ein Kanalgehäuse mit einem Wellrohrabschnitt abgedichtet sind. Hierdurch entsteht ein in das Wärmetauscher-Gehäuse integriertes Dehnungsausgleichselement.

Die Zuführung des Kühlmittels in das Gehäuseinnere erfolgt über eine radial in das Gehäuse eingebrachte Einlassöffnung und einen stromab folgenden Ringkanal, durch den eine

BEST AVAILABLE COPY

gleichmäßige Verteilung des in das Gehäuseinnere einströmenden Kühlmittels erfolgen soll.

Der innerhalb des Gehäuses liegende Ringkanal beeinträchtigt den durchströmbaren Querschnitt sowie die Herstellung des Wärmetauschers. Außerdem ist auch mit dem Ringkanal alleine eine möglichst gleichmäßige umfangsmäßige Verteilung des Kühlmittels über das Gehäuseinnere sowie eine weitgehend einheitliche Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels im Inneren des Gehäuses noch nicht zu erreichen.

Ferner ist aus der DE 296 12 361 U1 ein weiterer Wärmetauscher mit einem in das aus Blech bestehende Wärmetauscher-Gehäuse integrierten Dehnungsausgleichselement bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, den gattungsgemäßen Wärmetauscher derart weiter zu gestalten, dass bei einem vereinfachten Aufbau eine über den Umfang des Gehäuses verteilte gleichmäßige Einströmung von Kühlmittel in das Gehäuseinnere sicher erfolgen kann.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Ringkanales außen am Gehäuse wird erreicht, dass das Gehäuseinnere durch den Ringkanal bauraummäßig nicht mehr beeinträchtigt wird.

Ferner ist es möglich, durch eine einfache Verteilung von Durchtrittsöffnungen im Gehäuse eine über dessen Umfang verteilte gleichmäßige Einströmung von Kühlmittel in das Gehäuseinnere zu erzielen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Einlassöffnung am Kanalgehäuse angeordnet ist und einen Anschlussstutzen für eine Schlauchleitung aufweist.

Eine einfache Herstellung wird erreicht, wenn das Wärmetauscher-Gehäuse und das Kanalgehäuse aus einem Stück, z.B. durch Giessen hergestellt ist. Unabhängig davon ist es aber auch denkbar, das Kanalgehäuse beispielsweise aus Blech getrennt vom Wärmetauscher-Gehäuse herzustellen und mit diesem durch Schweißen oder Löten dicht zu verbinden.

Bei einer Ausgestaltung des Wärmetauschers mit einem Kanalgehäuse aus Blech ist es im Rahmen der Erfindung weiterhin von Vorteil, wenn Teile des Wärmetauscher-Gehäuses sowie das Kanalgehäuse gleichzeitig zur Bildung eines bei Wärmetauschern dieser Art üblichen Dehnungselementes verwendet werden. Hierdurch wird ein Wärmetauscher geschaffen, der kompakt baut und kostengünstig hergestellt werden kann, da beispielsweise ein besonderes Kanalgehäuse für die Verteilung des Kühlmittels entfallen kann.

Erreicht wird dies dadurch, in dem das Kanalgehäuse mit einem Wellrohrabschnitt ausgebildet wird und die Durchtrittsöffnungen als Schlitzte ausgeführt werden, die mit axialem Abstand voneinander sich teilweise über den Umfang des Wärmetauscher-Gehäuses erstrecken. Bei dem so geschaffenen Wärmetauscher übernimmt das integrierte Dehnungselement gleichzeitig die Funktion der gleichmäßigen Verteilung des Kühlmittels im Gehäuseinneren.

Um dabei möglichst die gesamte Länge des Wärmetauscher-Gehäuses zur Kühlung nutzen zu können, ist das Dehnungselement mit der Einlassöffnung am eintrittsseitigen Ende des Gehäuses angeordnet, wobei das Kanalgehäuse mit einem glatten

zylindrischen Teil am Wärmetauschergehäuse und der sich anschließende Wellrohrabschnitt am eintrittsseitigen Flansch des Gehäuses angeschweißt oder angelötet ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der einzigen Zeichnung sind in einer perspektiven Darstellung nur die wesentlichen Teile eines Wärmetauschers zur Kühlung von gasförmigen Medien dargestellt.

Bei dem im Ausführungsbeispiel dargestellten Wärmetauscher handelt es sich um einen Abgaswärmetauscher 1 zur Kühlung der Abgase einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur Kühlung der in bestimmten Betriebszuständen in den Brennraum der Brennkraftmaschine zurückgeführten Abgase (sogenannte Abgasrückführung).

Der Abgaswärmetauscher 1 besitzt ein rohrförmiges Gehäuse 2 mit je einem Flansch 3, 4 auf der Einströmseite 5 bzw. der Ausströmseite 6. Das Gehäuse 2 ist u-förmig gestaltet, so dass die Flansche 3 und 4 seitlich nebeneinander liegen. Die u-förmigen Gehäuseteile sind untereinander durch eine Lasche 7 verbunden. Für die Befestigung des Wärmetauschers 1 am Brennkraftmaschinengehäuse ist ein Blechaufhänger 8 vorgesehen.

Nicht zu erkennen ist, dass im Inneren des Wärmetauscher-Gehäuses 2 ein sich in Längsrichtung erstreckendes Rohrbündel angeordnet ist, dass über je einen Rohrboden an den längsseitigen Gehäuseenden mit dem Gehäuse 2 dicht verschweißt ist.

Dadurch entsteht zwischen dem Gehäuse 2 und dem Rohrbündel ein Kühlmittelraum für Kühlmittel zum Kühlen der durch die einzelnen Rohre des Rohrbündels selbst strömenden Abgase.

Das Gehäuse 2 ist im Bereich des auf der Einströmseite 5 liegenden Flansches 3 außen von einem Kanalgehäuse 9, das gegenüber dem Gehäuse 2 einen Ringkanal 10 einschließt. Gemäß dem Ausführungsbeispiel besteht das Kanalgehäuse 9 aus Blech und ist mit dem Wärmetauscher-Gehäuse 2 durch Schweißen oder Löten verbunden. Das Kanalgehäuse 2 kann im Rahmen der Erfindung auch aus dem gleichen Werkstoff wie das Gehäuse 2 bestehen und mit diesem einstückig ausgeführt sein. Das Kanalgehäuse 2 besitzt eine Einlassöffnung 11 mit einem Anschlussstutzen 12 für einen Kühlmittelschlauch.

In dem vom Kanalgehäuse 9 überdeckten Teil des Gehäuses 2 sind über den Umfang verteilt Durchtrittsöffnungen 13 bis 16 angeordnet. Über die Durchtrittsöffnungen 13 bis 16 kann damit das vom Anschlussstutzen 11 in den Ringkanal 10 geleitete Kühlmittel gleichmäßig verteilt in das Innere des Gehäuses 2 einströmen, so dass neben einer weitgehend gleichmäßigen Aufheizung auch eine weitgehend gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels entlang der Oberfläche der vom Abgas durchströmten Rohre sichergestellt ist. Der Austritt des Kühlmittels aus dem Gehäuse 2 erfolgt in der Nähe des Flansches 4 auf der Ausströmseite 6 durch einen Anschlussstutzen 17.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel ist das Kanalgehäuse 9 mit den Durchtrittsöffnungen Bestandteil eines in das Gehäuse 2 integrierten Dehnungselementes 18. Damit das Kanalgehäuse 2 zusammen mit den Durchtrittsöffnungen 13 bis 16 neben der Kühlmittelzufuhr und Kühlmittelverteilung die Funktion eines Dehnungsausgleiches ausführen kann, sind die Durchtritts-

öffnungen 13 bis 16 als Schlitze ausgeführt, die mit axialem Abstand voneinander jeweils über einen Teil des Umfanges angeordnet sind, während das die Schlitze nach außen abdeckende und aus Blech bestehende Kanalgehäuse 9 neben einem glatten zylindrischen Gehäuseabschnitt 19 zur Aufnahme des Anschlussstutzens 12 noch einen zusätzlichen Wellrohrabschnitt 20 für den Dehnungsausgleich besitzt.

Damit möglichst die ganze Länge des Gehäuses 2 zur Kühlung genutzt werden kann, sind die Anschlussstutzen 12 und 17 dicht bei den Flanschen 3 und 4 angeordnet. Dies führt dazu, dass das Dehnungselement 17 dicht beim Flansch 3 positioniert ist, wobei der Gehäuseabschnitt 19 unmittelbar mit dem Gehäuse 2 und der Wellrohrabschnitt 20 unmittelbar mit dem Flansch 3 verschweißt bzw. verlötet ist. Mittels einer Schutzhülle 21 ist das Kanalgehäuse 9 gegen äußere Einflüsse geschützt.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel ist der Gegenstand der Erfindung in der Kombination eines Wärmetauschers mit einem Dehnungselement dargestellt. Gleichwertig neben dieser Ausführungsform umfasst die Erfindung aber auch eine Ausführung eines Wärmetauschers ohne Dehnungselement, bei der das Kanalgehäuse 2 ohne den zusätzlichen Wellrohrabschnitt 20 ausgeführt ist und die Durchtrittsöffnungen 13 bis 16 als einfache Bohrungen hergestellt sind.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher zum Kühlen von gas- oder flüssigen Medien, insbesondere Abgaswärmetauscher für eine Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Gehäuse, das zumindest eine Einlassöffnung mit einem sich anschließenden Ringkanal zum verteilten Einströmen eines Kühlmediums in das Innere des Gehäuses aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (10) außen am Gehäuse (2) durch ein einen Gehäuseabschnitt mit Abstand umgebendes Kanalgehäuse (9) gebildet ist, wobei der Ringkanal (10) über am Umfang des Gehäuses (2) verteilt angeordnete Durchtrittsöffnungen (13 bis 16) mit dem Gehäuseinneren verbunden ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (11) am Kanalgehäuse (9) angeordnet ist und einen Anschlussstutzen (12) für eine Schlauchleitung aufweist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalgehäuse (9) mit dem Wärmetauscher-Gehäuse (2) einstückig ausgebildet ist.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kanalgehäuse (9) mit dem Wärmetauscher-Gehäuse (2) durch Schweißen oder Löten dicht verbunden ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchtrittsöffnungen (13 bis 16) als sich über einen Teil des Gehäuseumfanges mit axialem Abstand voneinander erstreckende Schlitzte ausgebildet sind, die zusammen mit dem einen Wellrohrabschnitt (20) aufweisenden Kanalgehäuse (9) ein Dehnungselement (18) bilden.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kanalgehäuse (9) neben dem Wellrohrabschnitt (20) einen sich in axialer Richtung anschließenden zylindrischen Gehäuseteil (19) aufweist, an dem die Einlassöffnung (11) mit dem Einlassstutzen (12) angeordnet ist.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) an den längsseitigen Enden jeweils mit einem Flansch (3, 4) zum Anschluss einer Abgasleitung versehen ist und dass das Dehnungselement (18) an dem auf der Abgas-Einströmseite 5 liegenden Ende des Gehäuses (2) vorgesehen ist.
8. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kanalgehäuse (2) als Blechteil ausgeführt ist,

das mit einem Ende am Gehäuse (2) und mit dem anderen Ende am eintrittseitigen Flansch (3) dicht verbunden ist.

9. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dehnungselement (18) von einer Schutzhülle (21) umgeben ist.

1/1

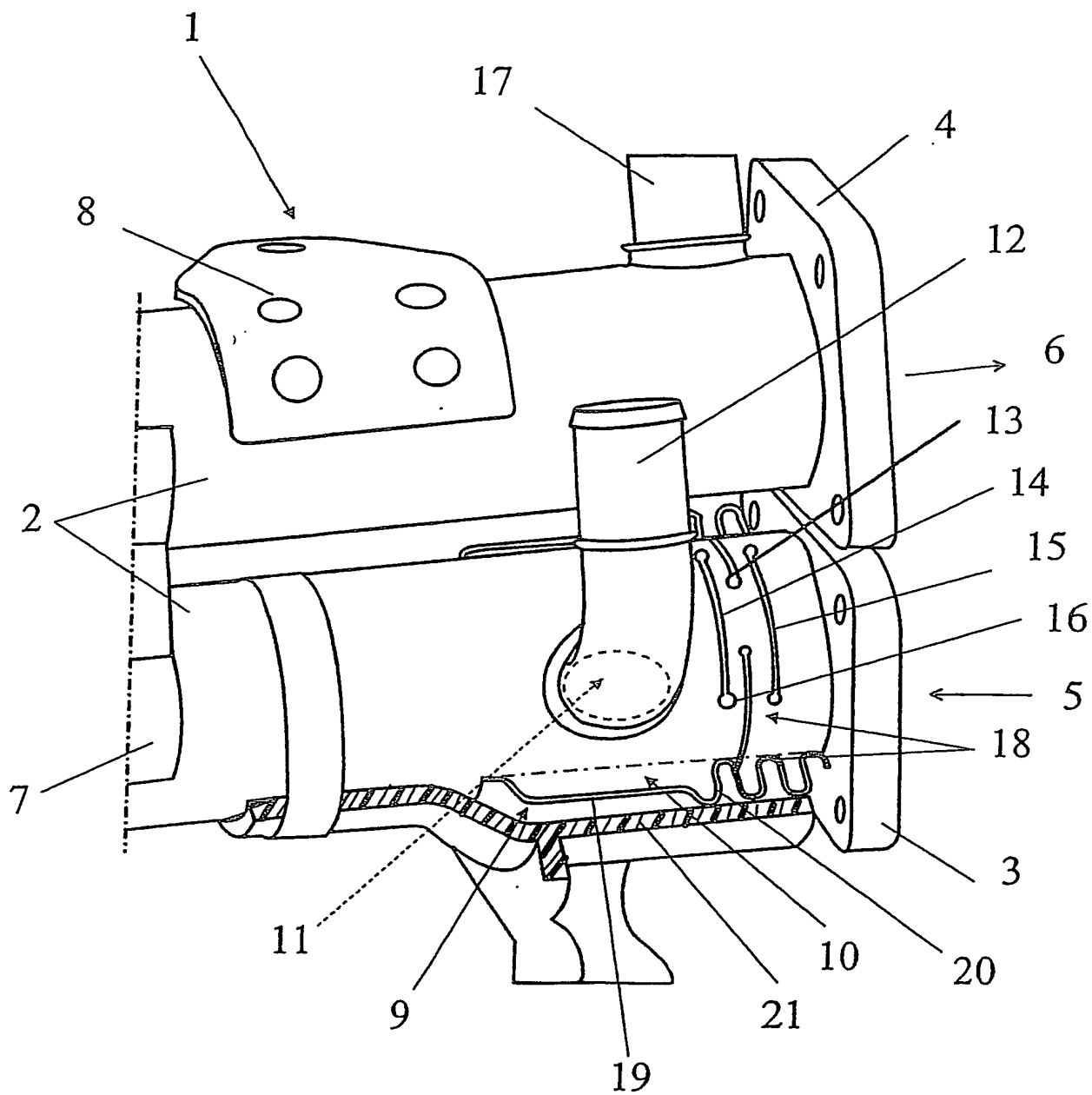


Fig. 1

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F28F9/02 F28F27/02 F28D7/16 F02M25/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28F F28D F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14 September 2000 (2000-09-14) -& JP 2000 045884 A (HINO MOTORS LTD; SANKYO RADIATOR KK), 15 February 2000 (2000-02-15)	1-4
A	abstract	5-9
A	DE 102 38 882 A1 (BEHR GMBH & CO) 8 May 2003 (2003-05-08) cited in the application the whole document	1-9
A	DE 296 12 361 U1 (GUSTAV WAHLER GMBH U. CO, 73730 ESSLINGEN, DE) 29 August 1996 (1996-08-29) cited in the application the whole document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2005

Date of mailing of the international search report

17/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bain, D

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000045884	A	15-02-2000	NONE	
DE 10238882	A1	08-05-2003	WO 03036214 A1	01-05-2003
			EP 1444474 A1	11-08-2004
			US 2005034843 A1	17-02-2005
DE 29612361	U1	29-08-1996	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F28F9/02 F28F27/02 F28D7/16 F02M25/07

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F28F F28D F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 05, 14. September 2000 (2000-09-14) -& JP 2000 045884 A (HINO MOTORS LTD; SANKYO RADIATOR KK), 15. Februar 2000 (2000-02-15)	1-4
A	Zusammenfassung	5-9
A	DE 102 38 882 A1 (BEHR GMBH & CO) 8. Mai 2003 (2003-05-08) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
A	DE 296 12 361 U1 (GUSTAV WAHLER GMBH U. CO, 73730 ESSLINGEN, DE) 29. August 1996 (1996-08-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussteifung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bain, D

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000045884 A	15-02-2000	KEINE	
DE 10238882 A1	08-05-2003	WO 03036214 A1	01-05-2003
		EP 1444474 A1	11-08-2004
		US 2005034843 A1	17-02-2005
DE 29612361 U1	29-08-1996	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.